

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-011725

(43)Date of publication of application : 20.01.1986

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02F 1/133

G09F 9/35

(21)Application number : 59-132573

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 26.06.1984

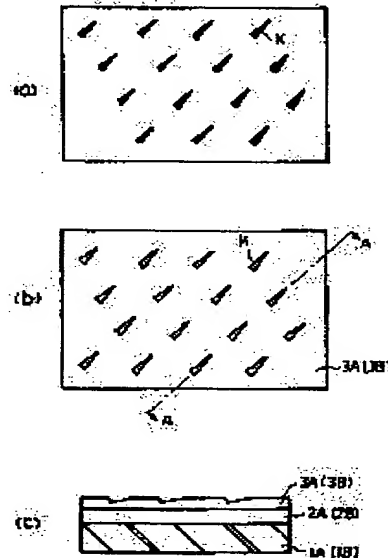
(72)Inventor : TANAKA MASAO
KOIKE YOSHIRO
TAKAHASHI KIYOSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve remarkably the reproducibility of a surface shape by using an optical repeating technique including the printing of a pattern through a photomask and the irradiation of laser light in the form of interference light.

CONSTITUTION: When a photosensitive insulating film such as a negative type photosensitive PVA film is used as an orienting film and exposed after transferring a mask pattern, the extent of exposure and the exposure time are controlled so that small unexposed surface parts are removed by the following development to form a wedge-shaped pattern K in the orienting direction by recessing. When such a wedge-shaped pattern K is transferred, light penetrates easily into the thin tip part of each wedge during exposure, so the thin tip part is exposed by a larger extent than the thick part. The thick part is removed by development by a larger amount to produce a pretilt angle, and the orienting film is easily formed into a desired shape with high reproducibility.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 昭61-11725

⑬ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和61年(1986)1月20日
G 02 F 1/133 1 1 9 7370-2H
1 2 1 7370-2H
G 09 F 9/35 6615-5C 審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置およびその製造方法

⑯ 特 願 昭59-132573

⑰ 出 願 昭59(1984)6月26日

⑱ 発 明 者 田 中 正 男 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑲ 発 明 者 小 池 善 郎 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑳ 発 明 者 高 橋 清 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
㉑ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地
㉒ 代 理 人 弁 理 士 松 岡 宏 四 郎

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 一方もしくは両方が透明な2枚の基板のそれぞれに電極膜、配向膜が設けられ、該電極膜、配向膜を内側として前記2枚の基板間に液晶が挟持された構造を有する液晶素子において、少なくとも光学的に表面形状を作成した配向膜を備えてなることを特徴とする液晶表示装置。

(2) 一方もしくは両方が透明な2枚の基板のそれぞれに電極膜、配向膜が設けられ、該電極膜、配向膜を内側として前記2枚の基板間に液晶が挟持された構造を有する液晶素子において、電極面に配向膜を被覆した後、光学的手法によつて表面形状を形成するようにしたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(3) 複数光ビームの干渉パターンによつて、前記配向膜の表面形状を形成するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示装

置の製造方法。

(4) 光の熱エネルギーを利用して前記配向膜の表面を蒸発させ、該配向膜の表面形状を形成するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は液晶表示装置およびその製造方法に係り、その内、特に配向膜の表面形状とその形成方法に関する。

液晶表示装置(LCD)は電卓、時計等に定着しており、且つ、ドットマトリックス表示用のディスプレイとして情報処理などに、その用途が拡大されつつある。

この液晶表示の代表的な表示方式にTN(ねじれネマチック・Twisted Nematic)形液晶表示があり、その特徴は、他の方式に比べて駆動電圧、消費電力が小さいことで、現在、最も汎用されている表示方式である。

TN液晶には、液晶分子の配向方向を規制する

配向膜（絶縁膜）が設けられているが、その配向膜の表面形状を再現性良く形成することが、望まれている。

〔従来の技術〕

第4図はTN液晶表示素子の断面構造の一例を図示しており、PAは上部偏光板、1Aは上部基板、2Aは上部透明電極、3Aは上部配向膜、4は液晶材料、5はシール剤、3Bは下部配向膜、2Bは下部透明電極、1Bは下部基板、PBは反射板付き下部偏光板で、本例は反射板を備えていて、反射形表示器の例である。

且つ、偏光板PAと偏光板PBとは互いに直交した偏光方向（偏光角度： 90° ）を有しており、配向膜3A、3Bはそれぞれ偏光板PA、PBと一致する方向に表面処理がなされている。

かくして、透明電極2A、2B間の電圧 $V=0$ の時は、液晶内の液晶分子の配列が配向膜に沿ってねじれているから、偏光板PAを透過した光は液晶内を通過して反射板に至り、反射板で反射されて観察される。一方、透明電極2A、2B間にしきい値 V_{th}

以上の電圧を与えた時は、液晶分子が電界方向に並行になつて、偏光板PAを通つた偏光が、偏光板PBの中を通過できず、そのために観察ができなくなる。これが液晶表示の原理である。

第5図は配向膜の配向方向を示しており、 r_1 は下部配向膜の配向方向、 r_2 は上部配向膜の配向方向で、上下面では直交した配向角度を有し、その近傍の液晶分子は同様の配向角度を有して、中間はそれに応じてねじれた液晶分子が形成されている。尚、上記例は上下面の配向角度を直交した場合について説明しが、本発明は直交した場合に限るものではない。

このような液晶素子を製造する際、配向膜3A、3Bの形成方法が極めて重要で、配向膜の表面形状（配向性）によつて液晶分子は敏感に影響を受ける。従つて、配向膜の形成は液晶表示装置の表示品質に、大きな影響を与えることになる。

ところで、従来の配向膜の形成方法には、酸化シリコン（ SiO_2 ）膜を斜め蒸着して配向膜にする方法があるが、他の一つに、有機物質からなる

膜をコーティングして、その表面をラビング処理（Rubbing：こすること：配向処理）する方法がある。何れも再現性良く配向性をもたせることは難しい問題であるが、本発明は、汎用されている後者の有機物質膜コーティング法について、そのラビング処理方法に関するものである。

この有機物質膜コーティング法において、配向膜となる有機物質には、例えばポリイミドやポリビニルアルコール（PVA）が使用され、それを電極上にコーティング（塗布）しキュア（固化）して、その膜厚を300～5000Å程度に形成している。

次いで、ラビング処理を行なうが、それは一般に、配向膜の表面を刷毛、布でこすつて、配向規制力をもつ配向方向の溝を表面に付ける方法が用いられている。

〔本発明が解決しようとする問題点〕

しかし、ラビング処理には配向方向の他に、プレチルト角（液晶分子と電極面とのなす小さな角）が必要になる。第6図にプレチルト角 θ を図示し

ており、 m は液晶分子、その他の部材には第2図と同様の記号を付している。

プレチルト角の必要な理由は、プレチルト角 θ を0にして、電極面と液晶分子とを平行にした場合には、誘起ドメイン又は逆傾き欠陥などが生じる。誘起ドメインが生じると、点灯セグメントが部分的に欠けて見える欠陥が現れる。

その防止のために、配向膜にプレチルト角 θ を与えるが、プレチルト角 θ は大き過ぎてもいけない。大き過ぎると、しきい値 V_{th} の急峻度を悪くし、且つ、視角依存性が大きくなる。

従つて、ラビング処理は配向方向の他に、このプレチルト角をも適当に形成しなければならず、上記した従来の形成方法では、配向膜の表面形状（配向性）を再現性良く形成することは極めて難しい。そのため、この点より、現在の液晶表示装置はバラツキの大きい表示品質となつている。

本発明は、このような問題点を解決しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

その問題は、一方もしくは両方が透明な2枚の基板のそれぞれに電極膜、配向膜が設けられ、該電極膜、配向膜を内側として前記2枚の基板間に液晶が挟持された構造を有する液晶素子において、少なくとも光学的に表面形状を作成した配向膜を備えている液晶表示装置によつて達成される。

且つ、その液晶表示装置は、電極面に配向膜を被覆した後、光学的手法（例えば、フォトリソ、複散光の干渉パターン、光の熱エネルギー）によつて表面形状を形成するようにした製造方法で作成できる。

〔作用〕

即ち、従来のラビング処理では、刷毛や布の表面状態が変り易くて、再現性が悪いが、フォトリソでパターンを焼き付けしたり、レーザー光を干渉光にして照射したりする光学的な繰り換えし手法を用いれば、表面形状の再現性は著しく向上させることができる。

〔実施例〕

以下、実施例によつて詳細に説明する。

パターンを設ける。第2図(a)はその配向膜の平面図、第2図(b)はそのBB断面図で、分割したレーザー光を適宜に処理すればブレイルト角を与えることができる。

第3の実施例は、非感光性の絶縁膜を使用し、第3図に示すようなマスクパターンの上から、強いエネルギーをもつた光を照射して、絶縁膜表面を局部的に蒸発させる方法である。例えば、熱伝導の良い金属マスクを用いて、ルビーレーザー光を走査する。そうすると、第1図(b)、(c)と同様な配向膜を形成することができる。

更に、第4の実施例は、同じく非感光性の絶縁膜を使用し、局部的に蒸発させ得る2光ビームを照射する方法である。本例では、第2の実施例と同様な第2図(a)、(b)の表面形状が作成される。

また、第5の実施例は第2の実施例と同様に2光ビームの干渉によつて溝を作るが、溝幅を非常に狭くして、液晶分子の長軸が溝と平行に配列するように配向膜表面を形成する。

以上、配向膜の表面形状を光学的に形成する5

第1の実施例は感光性のある絶縁膜、例えばネガ型感光性のPVA膜を配向膜として使用して、第1図(a)に示すようなマスクパターンを転写露光する方法である。この場合、露光時に、露光量と露光タイムを制御し、次の現像によつて表面のみに僅かに未露光部分を除去して、配向方向の楔形パターンKの凹部が形成されるようにする。第1図(c)はかようにして形成した配向膜の平面図である。

且つ、図示のような楔形パターンKを転写すると、露光時に楔形の細い先端部分には光が回り込み易くて、太い部分より多い露光を受ける。そのために、現像すると太い部分が多く除去されて、ブレイルト角を形成することができ、第1図(c)は同図(b)のAA断面図で、この図にブレイルト角が形成されていることを示している。

第2の実施例は、同じく感光性のある絶縁膜を使用し、その絶縁膜に2光ビームの干渉パターンを露光転写する方法である。即ち、絶縁膜表面をホログラフィを利用して露光し、現像して干渉縞

つの実施例を説明したが、その他にも種々の光学的な手法が考えられる。かくすれば、配向膜を再現性良く、且つ所望形状に作成することが容易になる。

〔発明の効果〕

以上のように、本発明によれば、フォトリソ、あるいはホログラフィなどの光学的な手法を利用して、再現性の良い表面形状の配向膜を設けることができ、液晶表示装置の表示品質の向上に著しく寄与するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)、(c)は本発明にかかる一実施例のマスクパターン、配向膜の平面、断面を示す図、第2図(a)、(b)は本発明にかかる他の実施例の配向膜の平面、断面を示す図、

第3図は本発明にかかる他のマスクパターンを示す図、

第4図はTN液晶表示素子の構造断面を示す図、

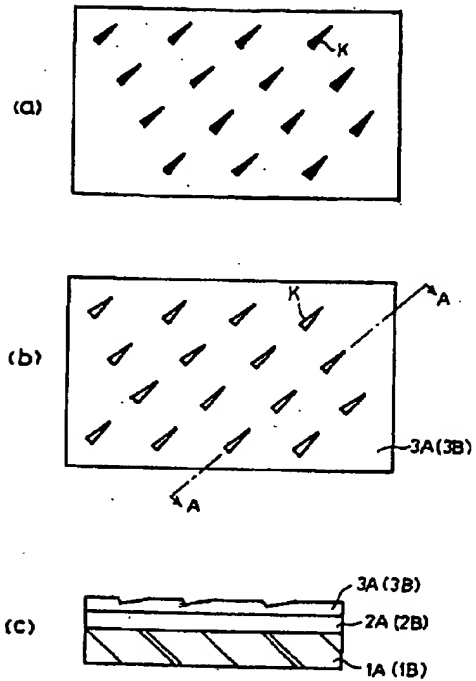
第5図は配向膜の配向方向を示す図、

第6図はブレイルト角を示す図である。

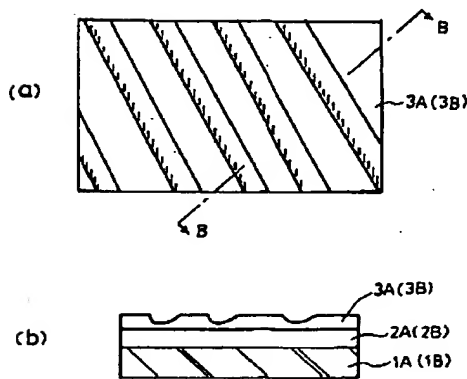
第 1 図

図において、
 PAは上部偏光板、 1Aは上部基板、
 2Aは上部透明電極、 3Aは上部配向膜、
 4は液晶材料、 5はシール剤、
 3Bは下部配向膜、 2Bは下部透明電極、
 1Bは下部基板、
 PBは反射板付き下部偏光板、
 r_1 は下部配向膜の配向方向、
 r_2 は上部配向膜の配向方向、
 m は液晶分子、 ϕ はプレチルト角、
 K は複形パターン、
 を示している。

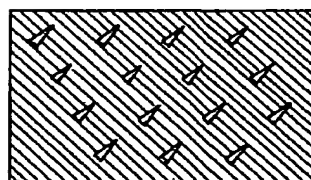
代理人 弁理士 松岡宏四郎



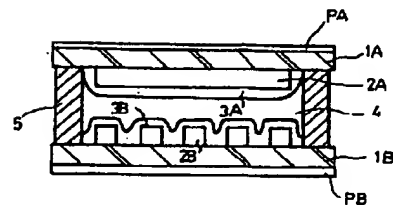
第 2 図



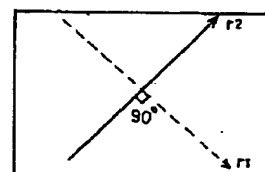
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

